



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **61173221 A**(43) Date of publication of application: **04 . 08 . 86**

(51) Int. Cl.

**G02F 1/133**  
**G09F 9/00**
(21) Application number: **60013897**(22) Date of filing: **28 . 01 . 85**(71) Applicant: **SEMICONDUCTOR ENERGY LAB  
CO LTD**
(72) Inventor:  
**YAMAZAKI SHUNPEI**  
**INUSHIMA TAKASHI**  
**MASE AKIRA**  
**KONUMA TOSHIMITSU**  
**SAKAMA MITSUNORI**
(54) **FORMATION OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY  
DEVICE**

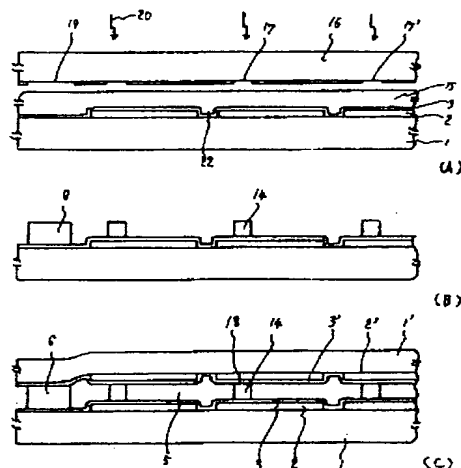
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To maintain the specified distance between two electrodes even if substrates are not flat by constituting sealing parts and spacer parts into a stud shape.

**CONSTITUTION:** An electrode for a liquid crystal is formed of a light transparent conductive film 2 to an enclosing substrate 1 and a polyimide resin 3 is thinly formed atop the same. A semi-hard substrate 1' is subjected similarly to the formation of a light transmittable conductive film 2' and orientation treatment 3'. A polyimide soln. 15 curable by UV rays is then coated thereon and is prebaked. The coating is exposed to UV light 20 through a mask 16 to manufacture studs as a spacers 14. The studs as a sealant 6 are provided to the periphery of the substrate at the same instant in a manner as to enclose the inside part of the other part except the liquid crystal filling part at 3mm width. The development is then executed, by which the polyimide resin 6 and spacers 14 are disposed to the outside peripheral part in tight contact with the film 2 on the substrate 1 and the oriented polyimide film 3

thereon according to the pattern of the mask 16 for exposing the UV light.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&amp;Japio





Japanese Laid-Open Patent Publication No. 61-173221/1986

(Tokukaisho 61-173221) (Published on August 4, 1986)

**(A) Relevance to Claims**

The following is a translation of a passage related to claims 1 and 11 of the present invention.

**(B) A Translation of Relevant Passage Follows:**

[Means to Solve the Problems]

Accordingly, the present invention ... forms transmissive electrodes and a polyimide resin coating having a predetermined thickness by a coating technique, for example, on a surface, of one of the two substrates, either which has been subjected to alignment treatment or on which an alignment film has been formed, to selectively form column spacers at predetermined positions by mask alignment and etching. ...



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-173221

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 02 F 1/133  
G 09 F 9/00

識別記号

1 2 3

庁内整理番号

8205-2H  
H-6731-5C

④ 公開 昭和61年(1986)8月4日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 液晶表示装置作成方法

⑭ 特 願 昭60-13897

⑮ 出 願 昭60(1985)1月28日

⑯ 発 明 者 山 崎 舜 平 東京都世田谷区北烏山7丁目21番21号 株式会社半導体エ  
ネルギー研究所内  
⑯ 発 明 者 犬 島 喬 東京都世田谷区北烏山7丁目21番21号 株式会社半導体エ  
ネルギー研究所内  
⑯ 発 明 者 間 瀬 晃 東京都世田谷区北烏山7丁目21番21号 株式会社半導体エ  
ネルギー研究所内  
⑯ 発 明 者 小 沼 利 光 東京都世田谷区北烏山7丁目21番21号 株式会社半導体エ  
ネルギー研究所内  
⑰ 出 願 人 株式会社 半導体エネ ルギー研究所 東京都世田谷区北烏山7丁目21番21号

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置作成方法

2. 特許請求の範囲

1. 第1の透光性基板上に第1の透明電極が設けられた表面上にスペーサを構成する材料を被膜状に形成する工程と、該被膜にマスク合わせをし、エッチング工程を経て前記材料を選択的に除去することにより、残存した前記材料をスペーサとして作用せしめる工程と、該工程の前または後工程において配向処理または配向膜を形成する工程と、第2の透光性基板上の第2の透明電極および配向膜とを有し前記第2の透明電極を前記スペーサ側に配設する工程とを有することを特徴とする液晶表示装置作成方法。

2. 特許請求の範囲第1項において、スペーサを構成する材料は感光性ポリイミド樹脂が用いられたことを特徴とする液晶表示装置作成方法。

3. 特許請求の範囲第1項において、スペーサを構成する材料は第1及び第2の透光性基板の周辺部に同時にシール材として形成することの特徴とする液晶表示装置作成方法。

3. 発明の詳細な説明

「発明の利用分野」

本発明は液晶表示パネルまたはアクティブ・マトリックス方式による液晶表示パネルに関するものであって、マイクロコンピュータ、ワードプロセッサまたはテレビ等の表示部の薄型化を図る液晶表示装置の作成方法に関する。

「従来の技術」

従来の液晶表示装置に関しては、2つの透明基板の内側にそれぞれ透明導電膜、配向膜が設けられ、この間に液晶を充填して、2つの電極間に印加される電圧の有無により「オン」「オフ」を制御していた。そしてこの表示により、文字、グラフまたは絵を表示するものである。

しかしこの2つの透明電極間は、約10μもの厚い間隔を有し、最近はこの間隔も5μにまでなっ

た。しかしかかる広い間隔はTN(ツイフトック・ネマチック)型液晶においては必要であるが、カイラル・スメクチックS<sub>C</sub>相を用いる強誘電性液晶(以下FLCという)を用いるならば、2 $\mu$ 以下一般には $1 \pm 0.5 \mu$ が求められている。

また、従来より公知のTN液晶もこの10 $\mu$ の間隔に表面張力を用いて充填する場合、この間隔を制御するスペーサが考えだされた。即ちスペーサは一般に有機樹脂の球形を有する粒子であって、例えばマイクロパールSP-210(平均粒径 $10.0 \pm 0.5 \mu$ )を用いている。このマイクロパールはジビニルベンゼン系架橋重合体であり、透明な真球微粒子である。

即ち、第1図に従来の液晶表示装置の縦断面図を示している。図面において、液晶表示用の2つの透明基板(1)、(1')の周辺部には、液晶が外部にもれないよう樹脂とスペーサ(7)とを混合したシール材(6)が溜めてあり、2つの基板間の距離を周辺部において一定に保っている。しかし表示部(10)即ち液晶(5)が充填された領域において、

(3)

スペーサが動いてしまったり、またスペーサそれ自体が小さいため、ますます互いに凝集しやすくなり、均一に散在させることが不可能であった。

またスペーサと配向膜とは何等接着させていないため、封止後、表示装置の温度が上がると、液晶それ自体の熱膨張により基板がふくらみやすくなり、2つの電極間距離を一定に保てなくなる。このため表示のコントラストは中央部と周辺部で異なってしまう現象が見られてしまった。特に表示装置が20cm $\times$ 30cmと大きなパネル状になった時に不良が発生しやすかった。さらにスペーサが散在する位置がばらばらであるため、アクティブ素子が連結したディスプレイにおいて、この素子に局部的に応力を加えてしまうことも起き、素子の不良を誘発してしまいやすい。

#### 「問題を解決するための手段」

このため本発明は、従来より公知の単体でできているスペーサを用いるのではなく、一方の基板側上側に透明電極及び配向処理または配向膜が形成された表面上に所定の高さに塗布法等によりポ

外部より透明基板の機械的なストレスまたは基板の平坦性の厚さにより2つの透明電極がショートまたは近接しやすい。その結果、液晶が透光性でなくなったり、一部が黒化して不良が発生してしまいやすかった。このため、液晶部に対しても他のスペーサ(4)を散在させてそれぞれの電極がショートしないよう一定の距離に保たせていた。

このスペーサは単に配向膜間に散在させたのみであり、それぞれと点接触となり、この接触部は局部荷重が大きく加わってしまった。そしてこの接触部にもしアクティブ素子があると、この素子を破壊してしまうこともあり得る。

#### 「発明が解決しようとする問題点」

さらにこのTN液晶を用いて実際に液晶表示装置を作らんとすると、2つの基板をシール材で周辺の一部を除きシールしてしまった後、この中を真空に保ち、毛細管現象を利用して液晶を充填している。しかしその間隔が2 $\mu$ またはそれ以下を必要とするFLCの如き液晶では、それ自体の粘度が大きいので、毛細管現象を利用して充填する場合

(4)

リイミド系樹脂で覆い、これにマスク合わせおよびエッチング工程にて選択的に所定の位置に「貝柱」状にスペーサを形成したものである。さらに同時に周辺部のシール材をも同じ材料で形成されてしまうものである。このため、特にこの塗布されるポリイミド樹脂として感光性ポリイミド樹脂を用い、マスク工程におけるレジストコート、除去の工程を省略した。「作用」

かくすることにより、スペーサとして作用する樹脂はその高さを周辺部のシール材と表示部のスペーサと同一材料で成就し、またその高さのばらつきも同じ塗布膜を選択的に残存せしめたもののため、 $\pm 0.2 \mu$ 以下を得ることができた。加えてこのシール材、スペーサをして対抗する他の透光性基板の内側面と互いに密着させている。このため、2つの基板は初期において、基板自体のうねり的な凹凸による多少の非平坦性を有しても、シール材とスペーサの大きさ(高さ)により一定にさせることができる。即ち、ポリイミド樹脂により「貝柱」状にシール部とスペーサ部を構成させ

た後、セミハードの透光性を有する他の基板をその上側に真空中で配設し、加熱して密着させる。すると互いに密着したシール部とスペーサ部により、この後真空をといてもそれぞれの基板が実質的に互いに密着しているため、もとの非平坦の状態に戻らず、電極間の間隙が一定になって、最終状態において、パネルの一部が広すぎる等の支障が発生しない。またスペーサにより互いの基板を密着させたため、表示パネルそれ自体の機械的強度も1枚のみの強度ではなく、合わせガラスに近い強い実質的に2枚の強度に等しい強固さを有せしめることが可能となった。

以下に実施例に従って本発明を記す。

#### 実施例1

第2図に本発明の液晶表示装置の製造工程を示す縦断面図を示す。

第2図(A)において、2つの透光性基板、例えばガラス基板(1)、(1')、一方は固いガラス基板(1)、他方は間隙を真空引きをした際、曲がり得る程度のセミハードなガラス板または透光性有機樹脂基

(7)

間行った。

さらにこのプリベークの後、第2図(A)に示す如く、ガラスマスク(16)を用いた。このマスクは一定の間隙、例えば400 $\mu$ おきに20 $\mu$ 程度の透光用窓(17)、(17')を有する。この窓の位置は図示の如く電極(2)上であっても、また電極間の間隙部(22)であってもよい。その後、紫外光(20)をこのマスクを通して露光(10mW/cm<sup>2</sup>の光を約30秒)した。マスクは図面の如く、上側からも、また基板の下側から行ってもよい。アクティブ素子に直列に連結された1つの液晶の電極が400 $\mu$ 、電極間隔20 $\mu$ であった場合、アクティブ素子のない領域であって、各電極上または電極間隙上に1つの割合でスペーサ(14)としての“貝柱”を作ることができた。同時に基板の周辺部には巾3mmで液晶充填部を除き、他部の内部を取り囲むようにシール材(6)としての貝柱を設けた。即ち、スペーサ間を実質的に所定の間隔としてスペーサを散在して配設させることが可能となる。さらにこのマスク方式で“貝柱”を作ることにより、アクティ

板(1')を用いた。

この固い基板の一方の面に所定の液晶用電極透光性導電膜(2)、例えばITOまたはSnO<sub>2</sub>により形成した。この上面にポリイミド樹脂(3)を預形成し、公知のラビング処理により配向処理を行った。他方の第2図(C)にしか図示されていないが、セミハードな基板(1')に対しても同様の透光性導電膜(2')、配向処理(3')を行った。

次に第2図(A)に示す如く、一方の側の上面スピナー、ロールコート、スプレー法またはスリーン印刷法により、紫外線硬化型ポリイミド液(15)を塗布する。

このポリイミド溶液は全芳香族ポリイミド前体溶液(15)であり、その一例として東レ株式会社より販売されているフォトニースを用いた。

この塗布の厚さはポストベークにより40~50の体積減少があるため、このことを考慮し例えば2.5 $\mu$ とした。

次にこのポリイミド前駆体溶液(15)を第2図に示す如く、塗布の後、プリベークを80℃、60

(8)

ブ方式の液晶パネルであった場合、配線、非線素子またスイッチング素子の存在する領域を意的に避けることができる。即ちスペーサによりの後の使用に際し、機械応力等によりリードが線したり、また素子が不動作になる可能性を避けることができる。

かかる後、現像を超音波現像法で25℃、25分所定のDV-140を用いて行った。さらにイソパノールにて超長波リンスを25℃、15秒間行なった。

かくして、第2図(B)に示した如く、透光性板(1)上の透光性導電膜(2)とその上のポリイミド配向膜(3)上に密着して外周辺部にポリイミド樹脂(6)及びスペーサ(14)を紫外光露光のマスク(16)のパターンに従って所定の位置に配設することができた。

次に第2図(C)に示す如く、透光性電極(2')、配向膜(3')が内側に設けられたセミハードな透光性基板(1')を合わせプレスと同時に間隙の真空引きも行った。この状態でポストベークを2~300℃にて行った。すると貝柱の(6)、(14)が

向するガラスのポリイミド配向膜に密着し2枚のガラスをはりあわせることができた。

このポストベーク後でその高さを $2\mu$ またはそれ以下この場合には $1.2\mu \pm 0.2\mu$ にするようにしFLCに對し好ましい間隔とした。

この場合、對抗するガラスをセミハードな固さとする、ガラス自体が持っている歪みにそって他方のガラスを合わせ、かつ、そのスペーサで互いを固着してしまうため、ガラス基板自体が歪み(滑らかな凹凸)を有していても、それと無関係に電極間隙を一定としてその対向するガラス同志を実質的に互いに張り合わせ得る。

本発明の実施例においては、この後このスペーサで保持された間隙内に強誘電性液晶(5)を公知の方法で充填した。

#### 「効果」

本発明は以上に示す如く、2つの相対向する電極の間隙を一定にするため、1つのポリイミド樹脂膜を選択的に残存させて高さを一定とした。さらにスペーサ及びシール材として同じ上下のポリ

(11)

例では1ヶ)設けられているため、いわゆる合わせガラスと同様にきわめて強固な基板として液晶パネルを取り扱うことができるようになった。

スペーサの形状を基板表面と点接触ではなく面接触とし得、またその面積も自由に制御できる。

本発明において、ガラス基板の周辺部のシール材部において、ガラス基板上に配向膜を残存させても、また除去させてもよい。

本発明において、紫外線硬化型ポリイミド溶液を用いた。しかしこのポリイミドは通常の樹脂を用い、さらにこの上にフォトレジストをコートしこのレジストを用いた選択エッチ法によりスペーサ、シール材を形成してもよい。しかし作成工程が複雑になる欠点を有する。

本発明において、「貝柱」とその上下の配向膜とは同一主成分材料を用いた。これはすべてをポリイミド系とすることにより、密着性を向上させるためである。しかしこの密着性が保証されるなら他の材料を用いてもよい。

第2図(C)を形成する工程において、基板(1')

イミド系の配向膜と互いに密着せしめたものである。その結果、2つの配向膜間の間隔は所定の厚さ $\pm 0.5\mu$ の範囲で一定にできた。特にアクティブマトリックス構造を有し、そのドット数を $400 \times 1920$ も有する $20\text{cm} \times 30\text{cm}$ もの大面積の液晶パネルにおいて、中央部が必要以上に膨れたり、また互いに2つの電極間が近接したりすることを防ぐことができた。

このため、従来では大面積の基板を用いて液晶を作らんとすると、それぞれの基板をきわめて精密に研磨しなければならず、シール材とスペーサとはまったく異なった材料により作られていた。加えてスペーサは上下の基板内面と密着していなかった。またスペーサの位置の推定ができなかった。しかし本発明においては、かかるガラス基板の価格の2~5倍もの高価な研磨処理工程がない、シール材によりシールする工程と、スペーサを敷在させる工程を1つに簡略化できるという他の特長を有する。

加えてスペーサが約 $400\mu$ 間に1~数個(実施

(12)

の内側に透光性電極(2')と基板(1')との間または透光性導電膜(2')上にアクティブ素子を設け、この素子と「貝柱」とがずれる位置となるよう「貝柱」を設けることは有効である。

#### 4. 図面に簡単な説明

第1図は従来より公知の液晶表示装置の縦断面図を示す。

第2図は本発明の液晶表示装置の作成工程を示す縦断面図を示す。

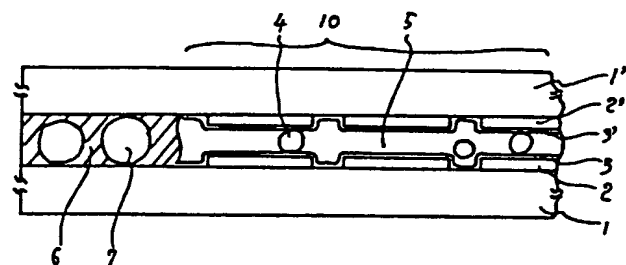
特許出願人

株式会社半導体エネルギー研究所

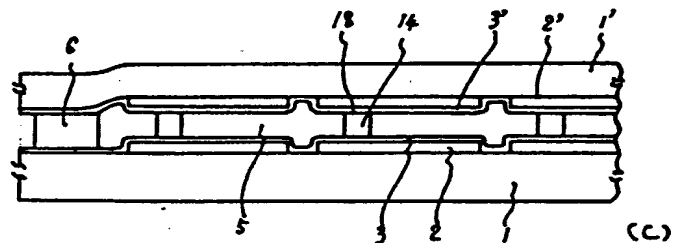
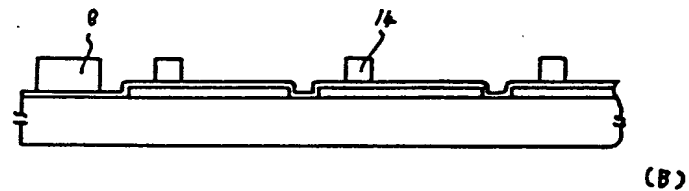
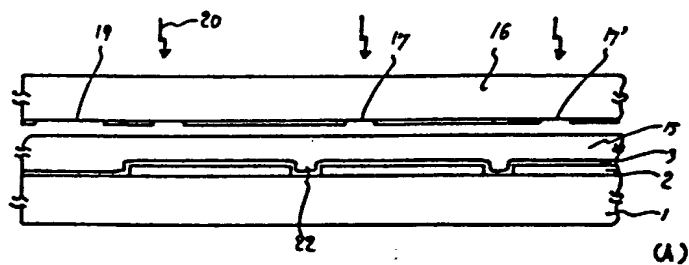
代表者 山崎 昇平







第1図



第2図

第1頁の続き

②発明者 坂間

光範

東京都世田谷区北烏山7丁目21番21号 株式会社半導体エ  
ネルギー研究所内

